

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra informatiky

Herní server sudoku
Server Sudoku Game

2010

Tomáš Kraus

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra informatiky

Zadání bakalářské práce

Student: **Tomáš Kraus**
Studijní program: B2647 Informační a komunikační technologie
Studijní obor: 2612R025 Informatika a výpočetní technika
Téma: **Herní server sudoku**
Server Sudoku Game

Zásady pro vypracování:

Výsledkem práce studenta bude webový portál pro zájemce o hru sudoku, případně jinou podobnou hru, s generátorem nových zadání, s kontrolou správnosti řešení, s vyhlášováním různých soutěží v dané hře a jejich vyhodnocení a výpisu průběžných a závěrečných výsledků.

1. Prostudujte pravidla hry Sudoku nebo jiné vybrané hry a strategie řešení. Zjistěte pravidla pro generování nových zadání her. Zjistěte požadavky na IS pro herní server pro hru Sudoku, případně jinou podobnou hru.
2. Vypracujte podrobné zadání pro IS herního serveru Sudoku, vypracujte analýzu IS pro podporu portálu.
3. Dále vypracujte návrh implementace navrženého IS a implementujte ve vhodném moderním prostředí.
4. Implementujte generátor sudoku, zvolte vhodnou datovou strukturu pro ukládání vygenerovaných her.
4. Vytvořený generátor, řešič i IS otestujte, napište uživatelskou a programátorskou příručku.

Seznam doporučené odborné literatury:

Podle pokynů vedoucího bakalářské práce.

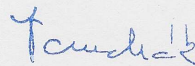
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Emilie Šeptáková**

Datum zadání: 20.11.2009
Datum odevzdání: 07.05.2010



doc. Dr. Ing. Eduard Sojka
vedoucí katedry



prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

„Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.“

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí mé bakalářské práce, Ing. Emílii Šeptákové, za odborné vedení, cenné rady a náměty.

V Ostravě dne 3. 5. 2010

Podpis studenta:

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je představit a seznámit uživatele s hrou Sudoku. Vysvětlit pravidla, znázornit možnosti a principy řešení. Součástí práce je také datová a funkční analýza. V datové analýze navrhuji databázový prvek aplikace, ve funkční analýze řeším posloupnost algoritmů systému na teoretické úrovni. V další části seznámím se změnami, které vyskytly oproti původnímu návrhu během implementace. V poslední části je popsána samotná realizace vytvořeného webového serveru Sudoku, předvedeny jeho jednotlivé části a funkčnost.

Abstract

The aim of this thesis is to present and introduce a user with the game of Sudoku, to explain its rules, describe the possibilities and principles of solving. The thesis also includes data and functional analysis. In the data analysis part we suggest a database part of the applications, in the functional analysis we theoretically describe the algorithms used. Later we describe changes applied during the real implementation. The last part describes the real implementation of Sudoku web site, we demonstrate its various components and functionality.

Klíčová slova

Sudoku , PHP, HTML, JavaScript, MySQL, CSS, DFD

Keywords

Sudoku , PHP, HTML, JavaScript, MySQL, CSS, DFD

Seznam použitých symbolů a zkratek

Admin	Administrátor
Anonym	Anonymní hráč
BAN	Boundary Access Nodes, omezení přístupu k serveru
CD	Kompaktní disk
CSS	Cascading Style Sheets, kaskádové styly
DAIS	Databázové a informační systémy
DFD	Data Flow Diagram, diagram datových toků
HTML	HyperText Markup Language, značkovací jazyk pro hypertext
MySQL	My Structured Query Language, systém pro řízení databází
PHP	Personal Home Page, skriptovací programovací jazyk
PHPMyAdmin	Grafické prostředí pro tvorbu databází v MySQL
Profesionál	Profesionální hráč
Testeři	Lidé testující webovou aplikaci

Seznam obrázků

Obr. 1 – Sudoku zadání	5
Obr. 2 – Porovnání dvou sousedních regionů	6
Obr. 3 – Jediný kandidát	6
Obr. 4 – Ojedinělý kandidát	7
Obr. 5 – Interakce regionů	7
Obr. 6 – Interakce sloupce	8
Obr. 8 – ER diagram aplikace Sudoku	11
Obr. 9 – Kontextový diagram	15
Obr. 10 – 0. úroveň	15
Obr. 11 – 1. úroveň – Evidence hráčů	16
Obr. 12 – 1. úroveň – Týdenní soutěž	16
Obr. 13 – 1. úroveň – Hra pro zábavu	17
Obr. 14 – Minispecifikace – Přidání hráčů	17
Obr. 15 – Minispecifikace – Vložit hráče	18
Obr. 16 – Minispecifikace – BAN hráče	18
Obr. 17 – Minispecifikace – Vložit BAN hráče	18
Obr. 18 – Minispecifikace – Výpis seznamu hráčů	18
Obr. 19 – Minispecifikace – Výpis hráčů	19
Obr. 20 – Minispecifikace – Výpis řešitelů	19
Obr. 21 – Minispecifikace – Výpis výsledků řešitelů- soutěž	19
Obr. 22 – Minispecifikace – Týdenní soutěž	20
Obr. 23 – Minispecifikace – Týdenní soutěž	20
Obr. 24 – Minispecifikace – Přidání a kontrola řešení týdenní hry	21
Obr. 25 – Minispecifikace – Řešení soutěžního sudoku	22
Obr. 26 – Minispecifikace – Vygeneruj zadání	22
Obr. 27 – Minispecifikace – Přidání a kontrola řešení hry pro zábavu	23
Obr. 28 – Minispecifikace – Sudoku pro zábavu	23
Obr. 29 – Komunikace s aplikací	28
Obr. 30 – Úvodní strana aplikace	31
Obr. 31 – Okno registrace	32
Obr. 32 – Vyberte si úroveň hry	32
Obr. 33 – Hra pro zábavu – zadání	32

Obsah

1.	Úvod	1
2.	Specifikace zadání	2
2.1.	Portál Sudoku.....	2
2.2.	Kdo bude k systému přistupovat.....	2
2.3.	Vstupy.....	3
2.4.	Výstupy.....	3
2.5.	Způsoby kontroly řešení v aplikaci.....	3
2.6.	Nefunkční požadavky	3
2.7.	Určeno pro uživatele	3
2.8.	Určeno pro programátory.....	4
2.9.	Funkčnost – Hardware, Software.....	4
2.10.	Funkčnost webové aplikace	4
2.11.	Testování aplikace	4
3.	Sudoku	4
3.1.	Historie Sudoku	4
3.2.	Pravidla Sudoku.....	5
3.3.	Postupy a techniky řešení hry Sudoku	5
3.3.1.	Základní postup při řešení hry	5
3.3.2.	Postup porovnání dvou malých sousedních regionů.....	5
3.3.3.	Technika jediného kandidáta	6
3.3.4.	Technika ojedinělého kandidáta	7
3.3.5.	Technika Nishio.....	7
3.3.6.	Technika interakce regionů.....	7
3.3.7.	Technika interakce regionů a sloupce.....	8
3.3.8.	Technika X-Wing	8
3.3.9.	Analýza současněho stavu Sudoku serverů u nás i v zahraničí	8
4.	Datová analýza.....	10
4.1.	ER diagram	10
4.2.	Lineární zápis typů entit	11
4.3.	Lineární zápis typů vazeb	12
4.4.	Podrobný popis atributů - datový slovník	12
4.4.1.	Tabulka 1 - Uživatel	12
4.4.2.	Tabulka 2 - Obtiznost	12
4.4.3.	Tabulka 3 - Zadani_hry.....	13
4.4.4.	Tabulka 4 - Reseni	13
4.4.5.	Tabulka 5 - Hrac_reseni.....	13
4.4.6.	Tabulka 6 - Tydenni_soutez.....	14
4.4.7.	Tabulka 7 - Vysledky_souteze.....	14
5.	Funkční analýza	15
5.1.	DFD	15
5.1.1.	Kontextový diagram	15
5.1.2.	0. úroveň	15
5.1.3.	1. úroveň – Evidence hráčů.....	16
5.1.4.	1. úroveň – Týdenní soutěž.....	16
5.1.5.	1. úroveň – Hra pro zábavu.....	17
5.2.	Minispecifikace – Evidence hráčů	17
5.2.1.	Přidání hráčů	17

5.2.2.	BAN hráče	18
5.2.3.	Výpis seznamů hráčů	18
5.2.4.	Výpis řešitelů soutěže	19
5.3.	Minispecifikace – Týdenní soutěž	19
5.3.1.	Nová týdenní soutěž.....	19
5.3.2.	Přidání a kontrola řešení Sudoku	20
5.4.	Minispecifikace – Hra pro zábavu	22
5.4.1.	Vygeneruj nové zadání	22
5.4.2.	Přidání a kontrola řešení	22
6.	Návrh implementace	24
6.1.	Změny typů atributů tabulek v části datové analýzy.....	24
6.1.1.	Tabulka Uživatel.....	24
6.1.2.	Tabulka Obtiznost.....	24
6.1.3.	Tabulka Hrac_reseni	24
6.1.4.	Tabulka Vysledky_souteze	24
6.2.	Vzhled aplikace.....	24
6.3.	Pojmosloví Sudoku implementace.....	25
6.4.	Vývoj aplikace	25
6.5.	Použité technologie.....	25
6.5.1.	PHP	25
6.5.1.1.	Historie PHP	25
6.5.1.2.	Skript v PHP	26
6.5.1.3.	Výhody a nevýhody PHP.....	26
6.5.2.	MySQL	26
6.5.3.	JavaScript.....	26
6.5.4.	HTML	27
6.5.5.	CSS	27
6.6.	Seznamy primárních a cizích atributů – indexace MySQL	27
6.7.	Komunikace uživatele a Sudoku aplikace	28
6.8.	Generátor Sudoku	28
7.	Popis implementace	28
7.1.	Databáze webové aplikace	28
7.2.	Obsluha programu.....	28
7.3.	Analýza dotazníku – testování aplikace.....	29
7.4.	Výpis všech vytvořených souborů při implementaci	29
7.5.	Konečný vzhled webové aplikace.....	31
7.5.1.	Úvodní strana.....	31
7.5.2.	Registrace.....	31
7.5.3.	Hra pro zábavu.....	32
8.	Závěr	33

1. Úvod

Pro svou bakalářskou práci jsem si vybral téma Sudoku herní server. Nejedná se zde pouze o samotnou implementaci této hry, ale také o pochopení pravidel, možností a principů řešení zadané hry. Sudoku není hra, která je již za zenitem, jak by se na první pohled mohlo zdát. Tato hra sice byla populární hlavně na začátku nového tisíciletí, ale její popularita přetrvala dodnes. S hrou Sudoku se můžeme setkat v různých podobách. Stačí se podívat například do novin nebo časopisů. Ale není to pouze tištěná podoba této hry, ale také různé elektronické podoby, ať už počítačové nebo například ve formě elektronické hry na tužkové baterie. Hra Sudoku je zkrátka nabízena na každém kroku, je tedy pouze na nás, zda si najdeme čas a chceme-li si tuto hru vyzkoušet. Samotné téma Sudoku jsem si vybral nejen proto, že mě tato hra baví ale také z důvodu, že bych se rád blíže zaobíral detaily hry a samotným návrhem webu. S hrou Sudoku jsem se setkal v roce 2005 a ihned jsem si hru zamiloval. Začal jsem si zjišťovat bližší informace o samotné hře.

Cílem mé práce je představit hru Sudoku, její historii, pravidla a nejčastějších postupů jejího řešení. V praktické části vytvořím vlastní návrh webové aplikace. Existuje velké množství webů s tematikou Sudoku. Každá webová aplikace má jiné výhody a nevýhody. Nejzajímavější weby budu analyzovat. Mým cílem je vytvořit webovou aplikaci Sudoku – Online herní server tak, aby obsahovala především výhody těchto webů. Chci nabídnout uživateli možnost hry bez registrace nebo možnost soutěžit a porovnat své dovednosti s ostatními hráči. Uživatele nebudu obtěžovat negativními prvky, jako může být například nevhodně použitá reklama. Vytvořený web by měl působit na uživatele po stránce grafické příjemně, měl by rychle reagovat a pochopitelně být plně funkční.

Uživatel se po přečtení této práce dozví bližší informace o hře, dokáže si pomocí návrhu, analýz a různých diagramů sám naimplementovat databázové části systému. V souborech webové aplikace bude mít možnost seznámit se s jednotlivými kódy.

2. Specifikace zadání

2.1. Portál Sudoku

Smyslem této práce je vytvořit nový herní webový server Sudoku a zpřístupnit jej uživatelům, kterým bude sloužit pro zábavu ve volných chvílích, k rozvíjení dovedností a myšlení. Herní server bude obsahovat několik druhů úrovní her tak, aby mohli hrát uživatelé s různými zkušenostmi a v různých věkových skupinách. Uživatelé budou mít možnost si zahrát hru pro zábavu nebo soutěžit. Při obou možnostech uživatel uvidí, jak dlouho mu trvá Sudoku vyřešit. Soutěž bude probíhat vždy v období jednoho týdne, na závěr bude týdenní kolo vyhodnoceno a vítězem se stane uživatel, který vyluští všech sedm zadání v nejkratším průměrném čase.

Důraz je kladen na zábavnou formu, která by celou hru ještě více zatraktivnila. Grafická stránka portálu sudoku je vytvořena pomocí již předem vyhotovené šablony.

2.2. Kdo bude k systému přistupovat

K serveru budou přistupovat hráči nebo administrátoři. Všichni však budou součástí jedné skupiny uživatelů, která bude rozlišena pomocí rolí. První role je anonymní hráč (dále jen Anonym), druhou představuje Profesionální hráč (dále jen Profesionál) a třetí je Administrátor (dále jen Admin).

- Anonym – Nebude mu dovoleno přihlásit se k serveru. Bude mít možnost zahrát si pouze hru pro zábavu, nikoli týdenní soutěže. Anonymní hráč nemá žádné jiné možnosti, pouze se může se systémem seznámit, zahrát si či se registrovat. Po registraci se z Anonyma stává Profesionál. Anonym nebude mít přístup k tabulce týdenních soutěží. Tato role je nejnižší formou v našem systému.
- Profesionál – Bude mít možnost přihlásit se pod svým uživatelským jménem a heslem. Tato role uživatele bude mít modifikovaný systém, kde budou obsaženy veškeré možnosti Anonyma a dále se navíc bude moci zúčastnit týdenních soutěží. Tento uživatel na začátku Anonym, se zaregistruje na serveru a bude mít své jedinečné uživatelské jméno a heslo.
- Admin – Bude se moci k aplikaci přihlásit pod svým uživatelským jménem a heslem. Tato role má k dispozici veškeré funkce systému. Může hrát jak hry pro zábavu, tak týdenní soutěže a navíc bude mít možnost kontrolovat výsledky soutěže. Admin se může zúčastnit týdenní soutěže, jelikož není tím, který danou hru do týdenní soutěže vybírá a nikterak by neporušil pravidla. Administrátor sice bude generovat týdenní soutěž, avšak správné řešení pro daný soutěžní den – týden znát nebude. Naopak pokud sám zjistí nějaké porušování pravidel, může danému nepoctivci zakázat možnost hrát hry – dále jen BAN. Uživatel, který má BAN se nemůže zúčastnit týdenní soutěže (respektive nemůže se přihlásit k systému).

2.3. Vstupy

Možnost registrovat se do aplikace (login, jméno, příjmení, heslo, e-mail, antispam).

Vyplňování hry Sudoku jak u hry pro zábavu tak u soutěžního zadání.

Možnost přihlásit se (login, heslo).

Možnost odhlásit se.

Možnost nastavit BAN hráči (login, BAN – ano).

Možnost vygenerovat týdenní soutěž na následující týden.

Možnost vygenerovat hru pro zábavu.

2.4. Výstupy

Zobrazení výsledků týdenní soutěže (soutěž, login, pořadí).

Hraní sudoku pro zábavu.

Hraní soutěžního sudoku.

Zobrazení kontroly hry a správného nebo chybného řešení.

Zobrazení seznamů hráčů (login, jméno, příjmení).

Zobrazení hráčů, kteří mají BAN (login, BAN).

Zobrazení řešitelů soutěže (login, jméno, příjmení).

Zobrazování generování týdenní soutěže na následující týden či zvolený týden.

2.5. Způsoby kontroly řešení v aplikaci

Kontroly řešení v aplikaci jsou realizovány dvěma způsoby. Prvním způsobem je kontrola soutěžního zadání hry dle hodnot z tabulek řešení. Každý prvek tabulky řešení dostane své jedinečné identifikační číslo. Celý proces vygenerování soutěžních zadání bude vykonávat administrátor. Administrátor může jednou týdně vygenerovat zadání pro následující týden, či si zvolit číslo týdne, pro který chce zadání vygenerovat.

Druhým způsobem kontroly bude kontrola pomocí cookies. Tento druh kontroly se bude používat při hře pro zábavu. Není žádný důvod, aby se hodnoty zadání her pro zábavu ukládaly do databáze. Uživatel si hru zapne, vyplní a po ukončení dojde k zrušení cookies, nebude se tedy zaplňovat databáze.

2.6. Nefunkční požadavky

Systém je určen pro zábavu a rozvíjení myšlení hráčů, respektive všech, kteří jej budou využívat. Hry pro zábavu nebo soutěžní hry budou zadarmo a uživatel nemusí vkládat do registrace či následného hraní žádné finanční prostředky. Server však může obsahovat vhodnou a pokud možno nerušící reklamu.

2.7. Určeno pro uživatele

Každý uživatel bude se systémem seznámen v záložce Návod nacházející se v aplikaci. Jednotlivé pokyny pro uživatele, jak s aplikací pracovat, budou sepsány v uživatelské příručce, jež bude publikována spolu s vytvořenou aplikací a také jako příloha na CD.

2.8. Určeno pro programátory

Pro programátory bude dostupná programátorská příručka (opět na přiloženém CD). Poskytne dodatečné informace o aplikaci.

2.9. Funkčnost – Hardware, Software

Pro spuštění aplikace bude zapotřebí následující hardware a software.

Hardware:

PC s procesorem minimálně 500 MHz

Paměť 256 MB

Klávesnice, myš

Software:

Microsoft Windows 98 – Windows 7

Internetový prohlížeč:

Internet Explorer, Mozilla Firefox , Opera apod.

2.10. Funkčnost webové aplikace

Samotná aplikace bude přístupná v internetovém prohlížeči, bude navrhována s ohledem na v současné době nejpoužívanější prohlížeče - Internet Explorer a Mozillu Firefox.

2.11. Testování aplikace

Testování aplikace bude prováděno několika kolegy a známými (z Vysoké školy Báňské nebo z mého okolí) - dále "testeři". Testeři dostanou danou aplikaci k prozkoušení, budou mít možnosti ohodnotit, poukázat na případné chyby a případně navrhnout vylepšení. K zaznamenání těchto názorů budou složiti připravené dotazníky, které budou na závěr vyhodnoceny.

Informace pro uživatele, kteří budou testovat aplikaci:

Každý tester dostane elektronický dokument s popisem celé aplikace (dále jen příručka). Na konci příručky budou výše zmiňované dotazníky. Vyplněné dotazníky budeme analyzovat a níže tyto výsledky uvedu. Dobu testování jsem stanovil 1 týden.

3. Sudoku

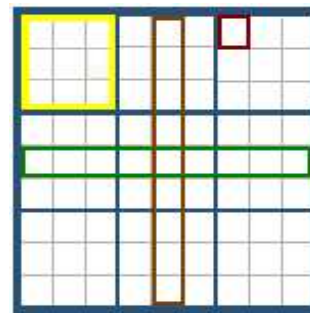
3.1. Historie Sudoku

Hru Sudoku, hodně lidí považuje za hru japonskou. Opak je však pravdou. Základ dnešní podoby vymyslel na konci 18. století švýcarský matematik Leonardo Euler (1707-1783)

a nazval ho latinské čtverce. Je však možné, že si princip vypůjčil ze staré čínské hry, ve které také platilo, že součet čísel ve sloupcích, řádcích a na úhlopříčkách je stejný. V roce 1979 Howard Garns původní latinské čtverce vylepšil (Euler čtverečky zaplňoval různými písmeny) a publikoval je pod názvem „Number Place“ pro newyorský časopis Math Puzzles and Logic Problems (Matematické hádanky a logické úlohy). Své velké obliby se dočkala v Japonsku, odkud se později vrátila zpět pod názvem Sudoku. Název Sudoku hra dostala v roce 1986 a používá se dodnes. Sudoku je zkratka ze „**S**uji wa **do**kushin ni kagiru“ čti (súdži wa dokusin ni karigu), což znamená v překladu „každé číslo musí být samo“ [1, 2, 3].

3.2. Pravidla Sudoku

Cílem hry je doplnit chybějící čísla 1 až 9 v předem dané částečně předem vyplněné tabulce sudoku zadání (modročerná barva). Tabulka se skládá z 81 buněk (červená barva) a je rozdělená na 9 sloupců (hnědá barva) a 9 řádků (zelená barva). Celá tabulka je dále rozdělená o 9 regionů (žlutá barva) po 3x3 buněk (číslích). K předem vyplněným číslům je potřeba doplnit další čísla tak, aby platilo, že v každé řadě, v každém sloupci a v každém z devíti regionů byla použita vždy všechna čísla jedna až devět. Pořadí čísel není důležité, avšak čísla se nesmí opakovat v žádném sloupci, řádku a ani v žádném regionu.



Obr. 1 – Sudoku zadání

Obtížnost Sudoku není dána počtem předem vyplněných políček, ale jejich vzájemnými vazbami, které nejsou na první pohled vidět [4, 5, 6].

3.3. Postupy a techniky řešení hry Sudoku

V následujících bodech se pokusím o seznámení s několika možnými postupy a technikami pro řešení zadané hry. Existuje velké množství postupů řešení, pro základní pochopení jsem vybral několik nejzajímavějších možností, jak Sudoku řešit.

3.3.1. Základní postup při řešení hry

Základní metodou řešení je vyhledávání všech variant (čísel) pro jednotlivé buňky. Je potřeba najít takové pole, kde je možná jen jedna varianta. Hledání je dobré provádět systematicky, a to buď v rámci řad či sloupců, nebo regionů (3x3 buněk). Je rovněž dobré začít sekcí (sloupcem, řádkou, nebo regionem), ve které je vyplněno nejvíce čísel. Postupně pro každou prázdnou buňku projdeme čísla od 1 do 9 a prohledáme vždy příslušný sloupec, řádek a region, zda už tam číslo není. Pokud není, zapíšeme si ho jako možnou variantu do buňky (malým písmem, aby se to nespletlo s řešením). Pokud v některé z buněk zbude jen jedno číslo, doplníme ho jako řešení do buňky a proškrtáme toto číslo ve variantách v buňkách ve stejném sloupci, řádku a regionu. Takto můžeme přijít na další jednoznačně vhodná čísla do buněk. Provádíme dokola, dokud nám vychází nějaké jednoznačné varianty. Touto metodou jdou vyřešit jen lehké hlavolamy, obtížnější vyžadují kombinaci více metod řešení [7].

3.3.2. Postup porovnání dvou malých sousedních regionů

Při použití tohoto postupu vezmeme dva sousední malé regiony a podívejme se, jestli už v nich není některé číslo dvakrát. Pokud ano, tak už víme, že se toto číslo nevyskytne nikdy ve stejné

řadě a ani ve stejném sloupci. Protože se číslo již vyskytuje ve dvou sousedních malých regionech, musí být ve třetím malém sousedním regionu napravo nebo nalevo, popř. nahoře či dole. A to sice v řádku nebo sloupci, ve kterém ještě není v ostatních dvou malých regionech. Pokud jste našli řádu nebo sloupec a jsou zde již dvě pole obsazena, můžete číslo zapsat na jediné možné místo [3].

Pro názornost si to ukážeme na následujícím obrázku:

	2		3		1	9	7	4
3		4	2		8	6		1
	7		4	5	9		3	
2	8	6				5	1	3
		5				2		
9	3	7				4	8	6
	6		9	1	2		4	
7		9	5		6	3	2	8
	5	2	8		7		6	

Obr. 2 – Porovnání dvou sousedních regionů

Podívejme se nejdříve na tři malé regiony na levé straně. V horním a prostředním regionu najdeme vždy jednu dvojku. V horním regionu je dvojka v prostředním sloupci, ve středním malém regionu je ve sloupci levém. Třetí dvojka tak musí být v malém regionu dole v pravém sloupci. V tomto sloupci jsou volná již jen dvě místa, ve kterých může dvojka být. Teď zkontrolujeme řádky celého sudoku. Zjistíme, že ve třetím řádku zdola je již jedna buňka obsahující číslo dva (v malém dolním prostředním regionu). Chybějící dvojka tedy musí být v malém regionu vlevo dole ve spodním řádku ve třetím sloupci.

Tento postup funguje tím lépe, čím častěji je již jakékoli číslo zapsáno. Nemusíme tedy nutně začínat vlevo nahoře, ale nejdříve se podíváme, jaká čísla jsou zapsána častěji než ostatní [3].

3.3.3. Technika jediného kandidáta

Často je možné do určité buňky zapsat jen jednu určitou číslici, neboť všechny ostatní jsou vyloučeny díky již zapsaným číslicím v příslušném sloupci, řádku a regionu. Do zobrazeného místa na obrázku, je možno zapsat pouze číslici 9. Tato technika se především používá pro luštění lehkých zadání [8].

		2						
		6						
	4	1						
						5	3	
8								
		7						

Obr. 3 – Jediný kandidát

3.3.4. Technika ojedinělého kandidáta

Pokud v určitém sloupci, řádku nebo regionu existuje pouze jedna buňka, ve které je kandidátem určitá číslice, pak je jasné, že tato číslice musí být právě v oné buňce. Na obrázku vidíme tuto techniku znázorněnou pro doplnění čísla 7 [8].

7				
	3			
				7
7				

Obr. 4 – Ojedinělý kandidát

3.3.5. Technika Nishio

Tato technika je speciální formou techniky Trial And Error. – Zkouška a chyba. Pro kandidáta buňky si položíme otázku, zda by doplněním této číslice do oné buňky bylo znemožněno doplnit i ostatní stejné číslice do buněk tak, aby to odpovídalo pravidlům. Pokud na takovou otázku existuje odpověď kladná (tedy, že doplněním onoho kandidáta do buňky by bylo znemožněno doplnit ostatní číslice do buněk tak, aby to odpovídalo pravidlům), můžeme onoho kandidáta odstranit. Tato technika vznikla celkem nedávno. Postupem času vznikají stále nové a nové techniky jak zadání hry vyřešit [8].

3.3.6. Technika interakce regionů

Pokud ve dvou sousedních regionech leží všichni kandidáti stejné číslice pouze ve dvou řádcích či sloupcích, nemůžeme ve třetím regionu mít kandidáty tohoto čísla v oněch dvou sloupcích a řádcích. Na obrázku se nacházejí kandidáti číslice 3 v regionech levého a středního sloupce

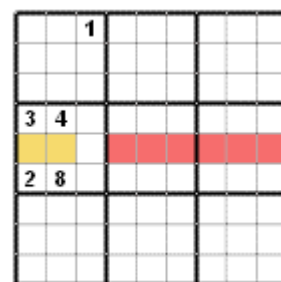
		3		
	5	4		
7	9	8	1	
3				

vždy uprostřed. Jedná se tedy o buňky označených žlutě (vždy první dva řádky těchto regionů). Protože v každém z těchto řádků jednotlivých regionů musí být číslice 3, je možné ve třetím sousedním bloku v červených buňkách eliminovat kandidáty číslice 3. Číslo 3 se tedy bude nacházet v regionu pravého prostředního sloupce a to v jedné buňce 3 řádku tohoto regionu. Na které pozici však přesně nevíme, ale tímto stylem řešení se lze dopracovat až k danému číslu. Nicméně tato technika je dosti časově náročná a u hráčů není moc oblíbená [8].

Obr. 5 – Interakce regionů

3.3.7. Technika interakce regionů a sloupce

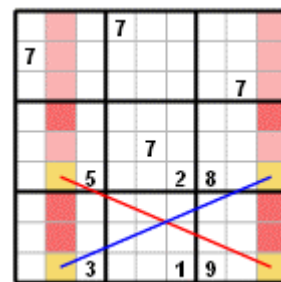
V některých případech jako je například tento, je jasné, že kandidáti na určená místa se nacházejí v daném regionu pouze v sloupci či řádku. Na obrázku vidíme, že číslo 1 se v regionu levého sloupce uprostřed bude vyskytovat pouze ve žlutých buňkách. Tímto tedy můžeme říct, že v daném řádku (buňky obarveny červeně) se číslo 1 již vyskytovat zcela jistě nebude [8].



Obr. 6 – Interakce sloupce

3.3.8. Technika X-Wing

Technika X-wing je stejně jako technika interakce regionů není u hráčů moc oblíbená. Tato technika se zakládá na tom, že dokáže eliminovat kandidáty v některých buňkách. V grafickém znázornění vidíme, že v řádcích posledních tří regionů se může vyskytovat číslo 7 pouze ve žlutě označených buňkách. Pak tedy bude platit, že číslice 7 patří buď do buněk spojených červenou v opačném případě modrou linkou (díky těmto dvou čar dostala technika část svého jména X). Jakmile víme, kde bude číslo 7, víme také, že v sloupcích označených červenou barvou se toto číslo již nebude vyskytovat [8].



Obr. 7 – X-Wing

3.3.9. Analýza současného stavu Sudoku serverů u nás i v zahraničí

V současné době existuje mnoho webů a aplikací s tematikou hry Sudoku. Většina webů se snaží uživateli nabídnout hraní pro zábavu, případně poskytuje informace o samotné hře, její historii či postupech při řešení. Další webové servery nabízejí i možnost zasoutěžit si s ostatními uživateli. Některé z webů nabízí možnost řešitele, kdy uživatel zadá čísla a řešitel mu do tabulky doplní správné řešení zadané hry.

Nyní bych rád představil dle mého názoru nejzajímavější Sudoku weby z Česka ale i zahraničí.

Mezi weby které nabízí možnost zahrát si sudoku pro zábavu patří nejstarší český Sudoku server – Sudokuonline¹ nebo vydařený povedený web Sudokuweb².

Další webové aplikace, které nabízejí podobnou funkcionalitu jako výše uvedené weby, ale také možnost zasoutěžit si jsou Sudokunawebu³ nebo Sudoku-league⁴.

Jeden s nejzajímavějších webů, který nabízí možnost řešení zadání, které uživatel vloží je web Online-sudoku⁵.

Mezi zahraniční servery, které bych rád zmínil, patří Websudoku⁶ nebo flash aplikace Gamehause sudoku⁷.

¹ <http://www.sudokuonline.cz>

² <http://www.sudokuweb.cz>

³ <http://www.sudoku.na-webu.cz>

⁴ <http://www.sudoku-league.com>

⁵ <http://www.online-sudoku.eu>

⁶ <http://www.websudoku.com>

Novinkou v sudoku hrách je Magic ball neboli Sudoku ball⁸, dále jen (magická koule). Tato magická koule se skládá z více zadání sudoku her. Všechny zadání jsou „roztaženy“ po celé ploše koule. Mezi zajímavosti patří například to, že každý rohový region patří ještě kromě jednoho celého sudoku i do sudoku dalšího. Toto platí pouze pro rohové regiony. Tímto se docílilo toho, že řešitelnost celé magické koule je daleko obtížnější než luštění jednoho zadání hry sudoku. Pro všechny, které tato nová možnost jak se pobavit a zapřemýšlet si u hry sudoku zajímá, doporučuji stránky youtube-magicball⁹.

Jak je vidět, existuje mnoho aplikací zabývajících se hrou Sudoku. Vznikají i nové varianty hry. Je tedy na samotném uživateli, co žádá a na jeho schopnosti vyhledat si pro něj nejzajímavější variantu.

⁷ <http://www.gamehouse.com/play-game/gamehouse-sudoku-online>

⁸ <http://www.sudoku-ball.com/>

⁹ http://www.youtube.com/watch?v=T6gm845ES4o&feature=player_embedded

4. Datová analýza

Jednotlivé základní prvky, kterými jsou primární klíč, cizí klíč a databázová tabulka, budu v následujícím textu odlišovat různým formátováním.

Primární klíč

Je jednoznačný identifikátor záznamu, řádku tabulky. Primárním klíčem může být jediný sloupec či kombinace více sloupců tak, aby byla zaručena jeho jednoznačnost. Pole klíče musí vždy obsahovat hodnotu. Nesmí se zde tedy vyskytovat nedefinovaná prázdná hodnota NULL [9].

V současné době se jako primární klíče používají většinou celočíselné cifry, které jsou jedinečné a nikdy se neopakují a opakovat ani nemohou. V naší analýze budeme primární klíč značit tučným podtrženým textem.

Cizí klíč

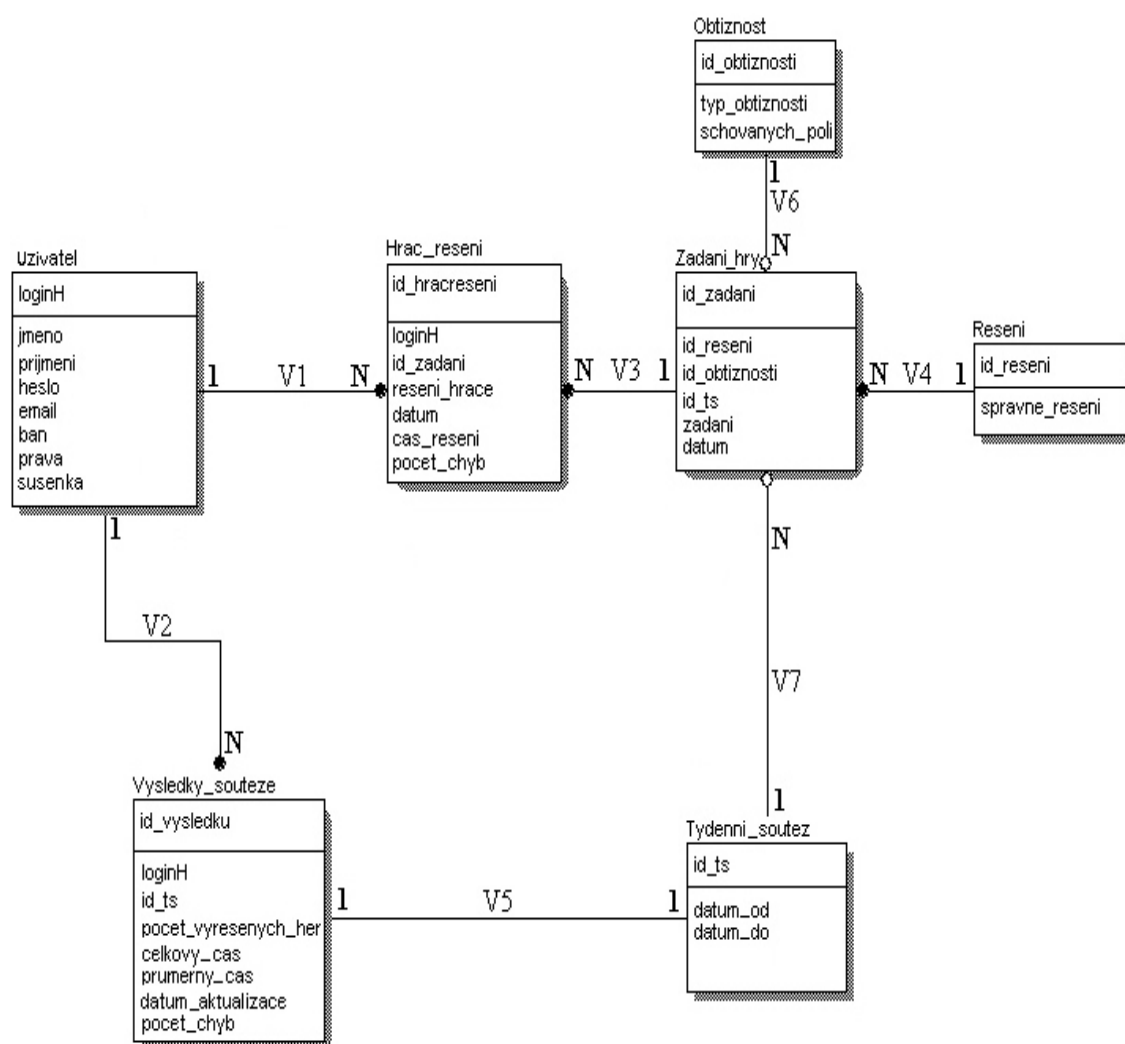
Tento identifikátor záznamu slouží pro vyjádření vztahů, relací, mezi databázovými tabulkami. Jedná se zde o pole či skupinu polí, která nám umožní identifikovat, které záznamy z různých tabulek spolu navzájem souvisí. Tento cizí klíč budeme označovat modrým písmem [10].

Databázová tabulka

Tabulka neboli databázová tabulka obsahuje sloupce, které nazýváme atributy nebo pole. Řádky tabulky jsou záznamy. Sloupce nazýváme atributy nebo pole. Atributy mají určen svůj konkrétní datový typ. Tento datový typ se liší dle druhu použití daného atributu. Řádek tabulky je řezem přes sloupce a slouží k vlastnímu uložení dat [11]. Tabulku budeme značit T_ před názvem databázové tabulky.

4.1. ER diagram

ER diagram se používá pro abstraktní prezentaci dat. Vytvořením diagramu získáme náhled nad celou aplikací. Níže máme diagram rozdělen do tabulek a máme zde popsány i entity tabulek. Budeme také pojmenovávat jednotlivé typy vazeb mezi tabulkami tak bližší specifikace entit jednotlivých tabulek. V návrhu je důležité specifikovat tyto atributy. Díky tomuto, budeme mít usnadněnou práci při samotném programování aplikace [12, 13].



Obr. 8 – ER diagram aplikace Sudoku

4.2. Lineární zápis typů entit

T_Uzivatel (**loginH** , jmeno , prijmeni , heslo , email , ban , prava , susenka)

T_Obtiznost (**id_obtiznosti** , typ_obtiznosti, schovanych_poli)

T_Zadani_hry (**id_zadani** , **id_reseni** , **id_obtiznosti** , **id_ts** , zadani , datum)

T_Reseni (**id_reseni** , spravne_reseni)

T_Hrac_reseni (**id_hracreseni** , loginH , **id_zadani** , reseni_hrace , datum, cas_reseni, pocet_chyb)

T_Tydenni_soutez (**id_ts** , datum_od, datum_do)

T_Vysledky_souteze (**id_vysledku** , loginH , **id_ts**, pocet_vyresenych_her , celkovy_cas, prumerny_cas, datum_aktualizace, pocet_chyb)

4.3. Lineární zápis typů vazeb

- V1 – Vyplnuje_sve (Uzivatel , Hrac_reseni)
V2 – Muze_byt_veden (Uzivatel , Vysledky_souteze)
V3 – Ma_vyplneno (Zadani_hry , Hrac_reseni)
V4 – Ma (Reseni , Zadani_hry)
V5 – Jsou_vysledkem (Vysledky_souteze , Tydenni_soutez)
V6 – Muze_byt_ruzne (Zadani_hry , Obtiznost)
V7 – Obsahuje (Tydenni_soutez , Zadani_hry)

4.4. Podrobný popis atributů - datový slovník

V této části si popíšeme jednotlivé tabulky, jejich atributy a bližší specifikace.

4.4.1. Tabulka 1 - Uzivatel

Tato tabulka obsahuje atributy Uživatele. Ten bude mít moc přihlásit se a hrát jak hru pro zábavu tak týdenní soutěž. Uživatel může nabývat tří rolí: Admin, Profesionál a Anonym. Atribut funkce však bude mít pouze hodnotu admin. V případě admina u ostatních rolí zůstane tato funkce prázdná. Poslední atribut susenka je důležitým aspektem pouze při hře pro zábavu.

Název	Datový typ (velikost)	Klíč	Null	Index	Popis
loginH	Char (20)	Ano	Ne	Ano	Login hráče
jmeno	Char (20)	Ne	Ne	Ne	Jméno hráče
prijmeni	Char (20)	Ne	Ne	Ano	Příjmení hráče
heslo	Char (20)	Ne	Ne	Ne	Heslo hráče
email	Varchar (40)	Ne	Ne	Ano@.... . cz apod.
ban	Char (3)	Ne	Ne	Ano	Zákaz hraní s hodnotou vždy buď Ano či Ne
funkce	Char (20)	Ne	Ano	Ne	Pouze u Administrátorů bude mít funkce hodnotu admin
susenka	Varchar(255)	Ne	Ne	Ne	Cookies

4.4.2. Tabulka 2 - Obtiznost

Tabulka Obtiznost bude mít pouze dva atributy. Důležitým bude atribut typ_obtiznosti, ten nám bude určovat obtížnost celé hry. Bude moci nabývat tří stavů: Lehký, Střední, Těžký. Atribut schovanych_poli bude obsahovat počet polí, která má generátor při tvorbě hry schovat. V tomto atributu bude vždy použito číslo, které značí maximální počet schovanych čísel.

Název	Datový typ (velikost)	Klíč	Null	Index	Popis
id_obtiznosti	Int(1)	Ano	Ne	Ne	Identifikační číslo obtížnosti 1,2,3
typ_obtiznosti	Char (12)	Ne	Ne	Ne	Lehké, Střední, Těžké
schovanych_poli	Int (6)	Ne	Ne	Ne	Pocet max. schovanych polí

4.4.3. Tabulka 3 - Zadani_hry

Tabulku Zadani_hry můžeme jinak chápat jako tabulku hry. Jedná se o konkrétní hru, která je součástí týdenní soutěže. V případě hry pro zábavu se vygenerované zadání nebude do tabulky Zadani_hry ukládat. Toto zadání bude pouze zkontrolováno na základě vygenerovaného správného řešení, které bude pro tuto hru uloženo v paměti, přesněji v cookie hodnotě.

Název	Datový typ (velikost)	Klíč	Null	Index	Popis
id_zadani	Int(15)	Ano	Ne	Ano	Identifikační číslo hry
id_rezeni	Int(15)	Ne	Ne	Ne	Cizí klíč - Identifikační číslo řešení
id_obtiznosti	Int(1)	Ne	Ne	Ne	Cizí klíč - Identifikační číslo obtížnosti : 1,2,3
id_ts	Int(15)	Ne	Ne	Ne	Cizí klíč - Identifikační číslo týdenní soutěže
zadani	Varchar (81)	Ne	Ne	Ne	Zadání dané hry
datum	Datetime	Ne	Ne	Ne	Datum vygenerovaného zadání

4.4.4. Tabulka 4 - Reseni

Tabulka Reseni obsahuje jak je již zřejmé z názvu řešení dané Sudoku hry, která se rozlišuje podle přiřazených id. Toto řešení budeme používat při soutěžním Sudoku.

Název	Datový typ (velikost)	Klíč	Null	Index	Popis
id_rezeni	Int(15)	Ano	Ne	Ne	Identifikační číslo řešení
spravne_rezeni	Varchar (81)	Ne	Ne	Ne	Správné řešení

4.4.5. Tabulka 5 - Hrac_rezeni

Hrac_rezeni je tabulka, jenž bude obsahovat samotné řešení soutěžní hry daného hráče. Budeme jej rozlišovat podle identifikačních čísel jednotlivých Cizích atributů.

Název	Datový typ (velikost)	Klíč	Null	Index	Popis
Id_hracreseni	Int(15)	Ano	Ne	Ne	Id hráčova řešení
loginH	Char (20)	Ne	Ne	Ano	Cizí klíč - Login hráče
id_zadani	Int(15)	Ne	Ne	Ano	Cizí klíč - Identifikační číslo hry
reseni_hrace	Varchar (81)	Ne	Ne	Ne	Řešení hráče
datum	Datetime	Ne	Ne	Ne	Datum řešení
cas_rezeni	Time	Ne	Ne	Ne	Čas řešení – zadání
pocet_chyb	Int(4)	Ne	Ne	Ne	Počet chyb v řešení hráče

4.4.6. Tabulka 6 - Tydenni_soutez

Každá týdenní soutěž je vypisována Administrátorem, a skládá se ze sedmi her (pro každý den jedna), které jsou pro týdenní soutěž generovány.

Název	Datový typ (velikost)	Klíč	Null	Index	Popis
<u>id_ts</u>	Int(15)	Ano	Ne	Ano	Identifikační číslo týdenní soutěže
datum_od	Datetime	Ne	Ne	Ne	Datum – začátek soutěže
datum_do	Datetime	Ne	Ne	Ne	Datum – konec soutěže

4.4.7. Tabulka 7 - Vysledky_souteze

V této tabulce bude obsažen výsledek týdenní soutěže. Jednotliví uživatelé budou zveřejněni v tabulce pořadí týdenní soutěže.

Název	Datový typ (velikost)	Klíč	Null	Index	Popis
<u>id_vysledku</u>	Int(15)	Ano	Ne	Ano	Identifikační číslo výsledků týdenní soutěže
loginH	Char (20)	Ne	Ne	Ne	Cizí klíč - Login hráče
id_ts	Int(15)	Ne	Ne	Ne	Cizí klíč - Identifikační číslo týdenní soutěže
pocet_vyresenych_her	Int(1)	Ne	Ne	Ne	0 implicitně nastaveno jinak podle toho kolik týdenních soutěží uživatel vyplní 1 – 7
celkovy_cas	Time	Ne	Ne	Ne	Celkový sečtený čas jednotlivých her, které uživatel vyplnil
prumerny_cas	Time	Ne	Ne	Ne	Průměrný čas hráče vypočítán jako celkový čas / počet vyřešených her
datum_aktualizace	Date	Ne	Ne	Ne	Datum poslední aktualizace
pocet_chyb	Int(4)	Ne	Ne	Ne	Počet celkových chyb v řešení hráče

[Výše uvedený návrh tabulek volně převzat z 13]

Ve výše uvedené datové analýze mohou vzniknout změny datových typů, jednotlivých atributů v daných tabulkách. Tyto datové typy mohou být změněny či blíže specifikovány dle MySQL. Pokud vzniknou jakékoli změny, budou upřesněny v kapitole Návrh implementace.

5. Funkční analýza

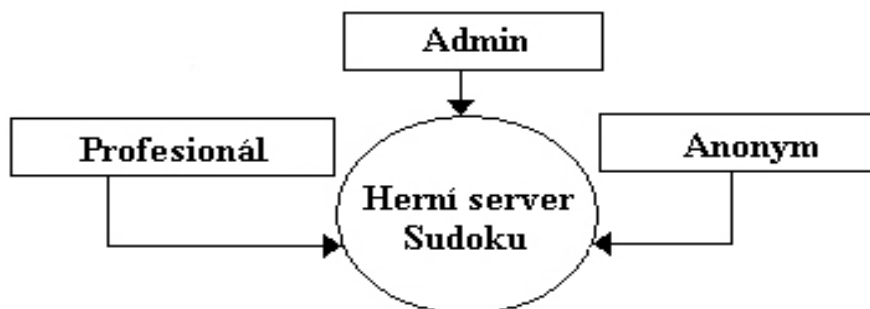
V další části této práce představím tzv. Data Flow Diagram dále jen DFD. DFD diagram neboli diagram datových toků, se používá pro modelování funkcí systému. DFD je grafický prostředek pro návrh a zobrazení funkčního modelu systému. Zobrazuje algoritmy systému, vyjadřuje transformace dat z jedné do druhé formy. Přesněji použijeme kontextový DFD, jež je nejvyšší úrovní pohledů na systém. Celý DFD diagram rozdělíme do více úrovní tak, aby byl co nejlépe pochopitelný [14, 15].

Jako možnost, kde jsou k vidění vypracované DFD diagramy ve videoprezentacích je předmět DAIS.¹⁰

5.1. DFD

5.1.1. Kontextový diagram

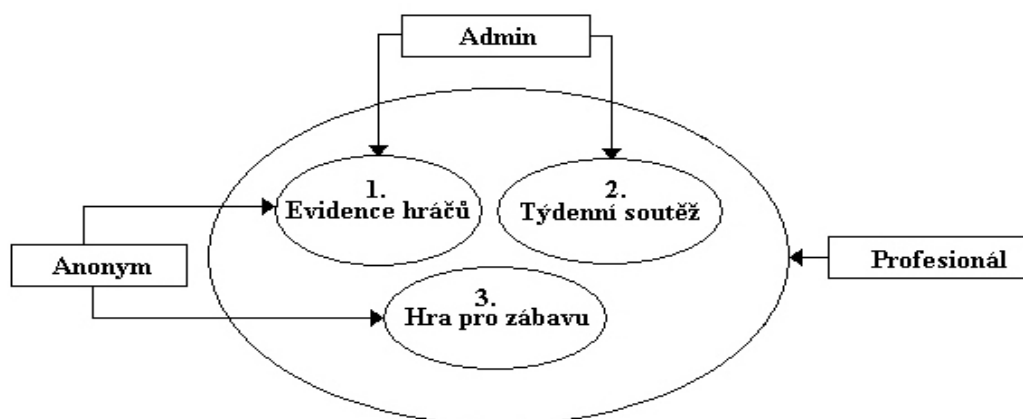
V tomto zobrazení vidíme, že k hernímu serveru Sudoku přistupují tři role jedné tabulky Uživatel. Jsou to Administrátor, Profesionální hráč, Anonymní hráč.



Obr. 9 – Kontextový diagram

5.1.2. 0. úroveň

V 0. úrovni vidíme, že každá role má přístup k určitým částem aplikace.

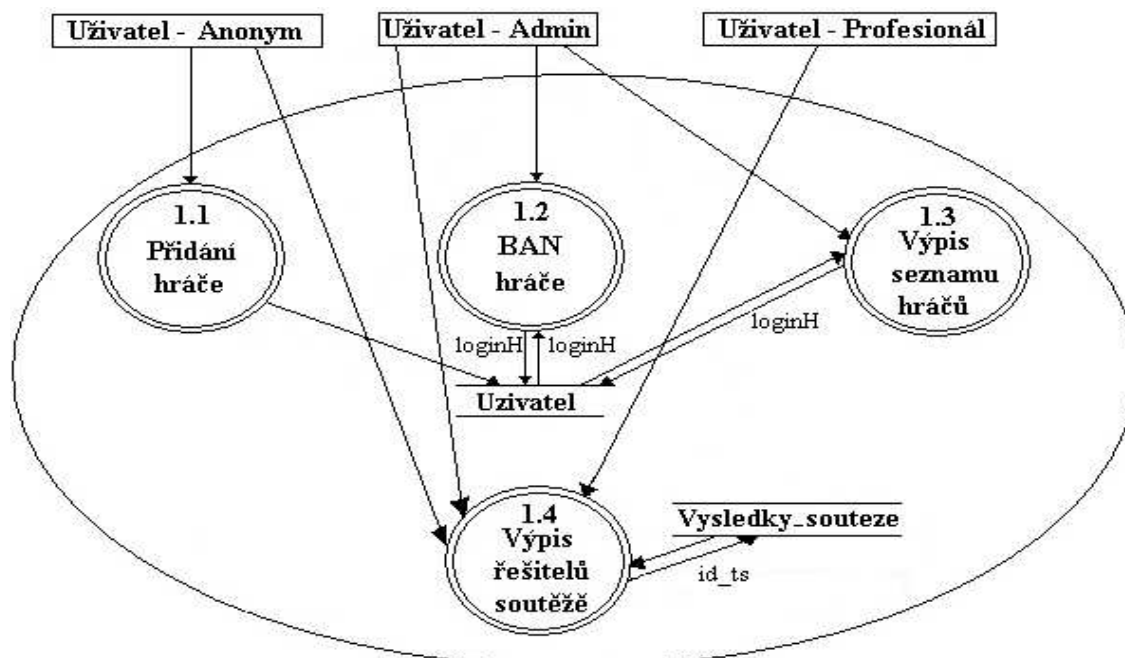


Obr. 10 – 0. úroveň

¹⁰ <http://www.elearn.vsb.cz/archivcd/FEI/DAIS>

5.1.3. 1. úroveň – Evidence hráčů

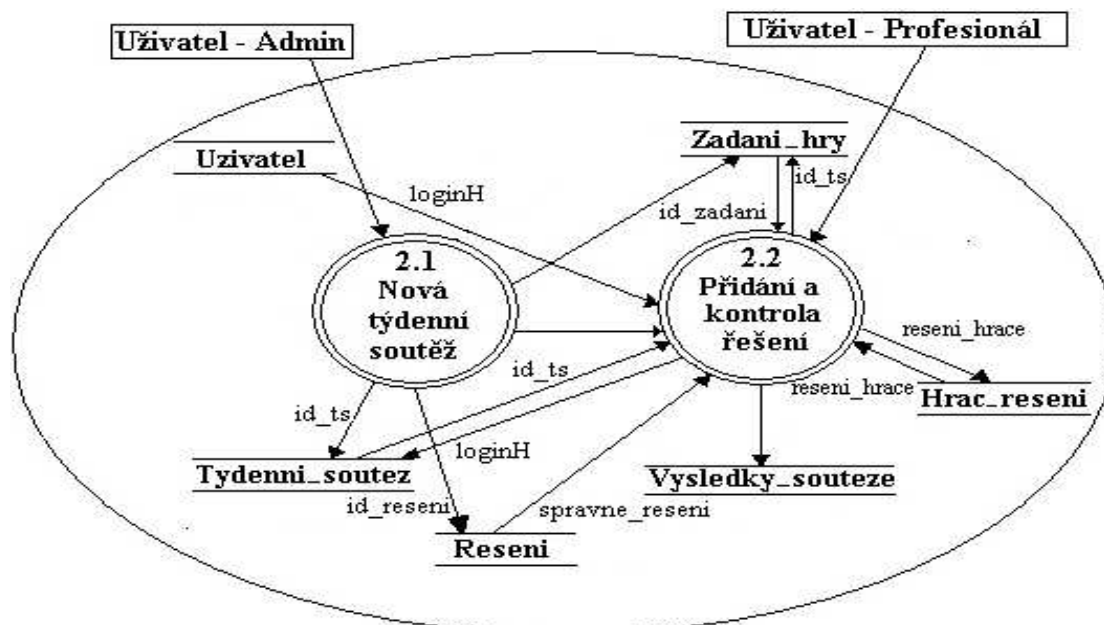
V této části zasahuje do evidence hráčů administrátor a anonymní hráč, který se zde může registrovat.



Obr. 11 – 1. úroveň – Evidence hráčů

5.1.4. 1. úroveň – Týdenní soutěž

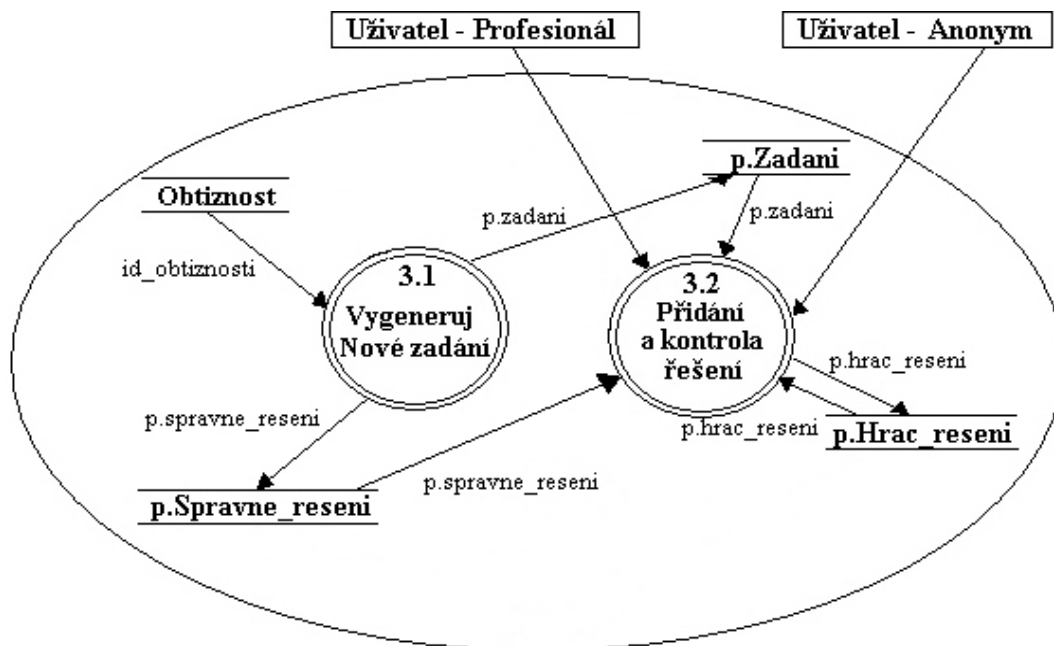
V této části aplikace vidíme činnosti administrátora a také profesionálního hráče.



Obr. 12 – 1. úroveň – Týdenní soutěž

5.1.5. 1. úroveň – Hra pro zábavu

V posledním zobrazení 1. úrovně vidíme, že k aplikaci mají přístup všechny tři role.



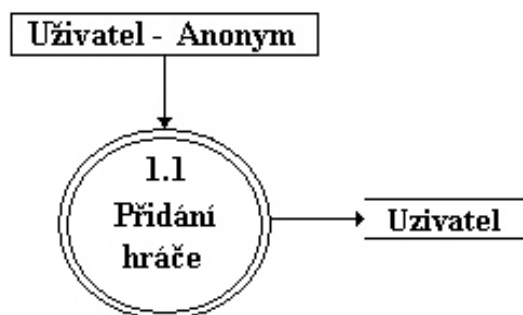
Obr. 13 – 1. úroveň – Hra pro zábavu

5.2. Minispecifikace – Evidence hráčů

5.2.1. Přidání hráčů

Algoritmus:

- 1) Zobraz formulář Vložit nového hráče
- 2) Uživatel zadá svůj Login, jméno, příjmení, heslo a email – *loginH, jmeno, prijmeni, heslo, email*.
- 3) Dosad' za BAN – *ban* hodnotu Ne.
- 4) Pod Práva nedosazuj nic – hodnota *prava* = null.



Obr. 14 – Minispecifikace – Přidání hráčů

- 5) Zkontroluj, zda uživatel při registraci vyplnil všechny povinné atributy. Povinné atributy jsou login, jméno, příjmení, heslo a email.
- 6) Jestliže uživatel při registraci nevyplnil povinný atribut, vypiš chybové hlášení: „Jeden z povinných údajů nebyl vyplněn! Prosím opravte jej „ – pokračuj dále na bod číslo 2.
- 7) Zkontroluj, zda uživatelem zadaný login již není použitý. Pokud ano, vypiš chybové hlášení: „ Vámi zadaný Login je již použitý. Prosím o změnu “ a jdi na bod 2, jinak pokračuj následujícím bodem.
- 8) Pokud uživatel vyplnil vše správně, vlož vyplněné hodnoty při registraci jako novou větu do tabulky Uzivatel.

- 9) Vypiš informaci o úspěšném vložení hráče: “ Vaše registrace proběhla úspěšně! Gratulujeme a přejeme příjemnou hru “.

Vložit nového hráče

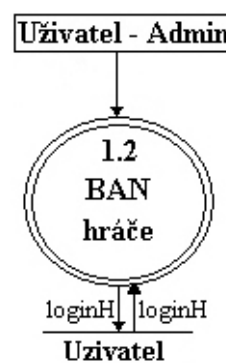
Login : *loginH*
 Jméno : *jmeno*
 Příjmení : *prijmeni*
 Heslo : *heslo*
 Email : *email*
 Ban : *ban*
 Práva : *prava*

Obr. 15 – Minispecifikace – Vložit hráče

5.2.2. BAN hráče

Algoritmus:

- 1) Zobraz formulář BAN hráče.
- 2) Admin zadá login Profesionála – *loginH*.
- 3) Načti data daného Profesionála – *loginH* z tabulky Uživatel.
- 4) Nastav BAN - *ban* na hodnotu Ano.
- 5) Aktualizuj tabulku Uživatel – login Profesionála – *loginH*.
- 6) Vypiš informaci o úspěšném ukončení aktualizace tabulky Uživatel a znepřístupnění daného loginu. “ Profesionální hráč který podváděl, byl úspěšně zablokován“.



Obr. 16 – Minispecifikace – BAN hráče

BAN hráče

Vložte login hráče :
loginH

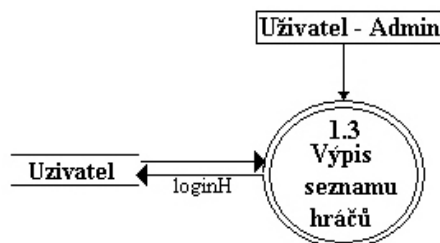
 BAN : ANO
 Uložit

Obr. 17 – Minispecifikace – Vložit BAN hráče

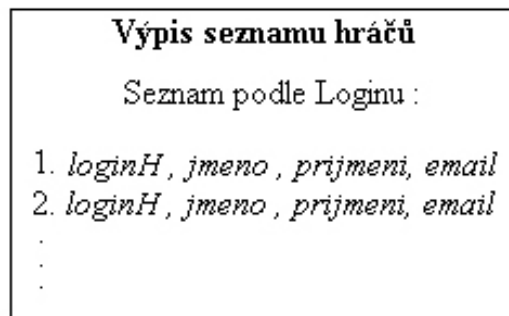
5.2.3. Výpis seznamů hráčů

Algoritmus:

- 1) Načti všechny zaregistrované hráče z tabulky Uživatel - jejich jméno, příjmení, email a login podle *loginH*.
- 2) Seřaď seznam podle loginu uživatele – *loginH*, *jmeno*, *prijmeni*, *email*.
- 3) Vypiš zjištěný seznam zaregistrovaných hráčů



Obr. 18 – Minispecifikace – Výpis seznamu hráčů

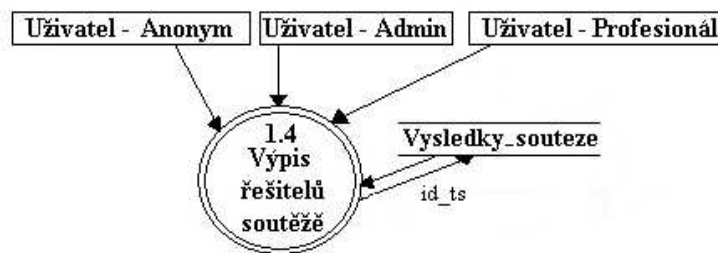


Obr. 19 – Minispecifikace – Výpis hráčů

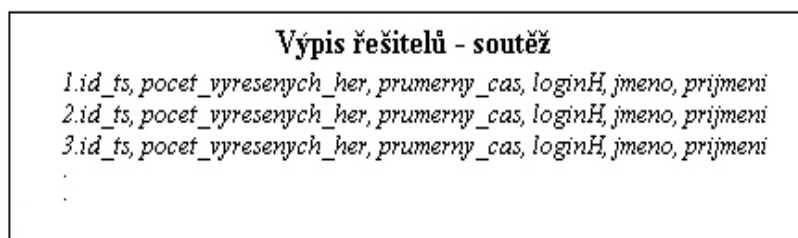
5.2.4. Výpis řešitelů soutěže

Algoritmus:

- 1) Načti všechny soutěže do *p.seznam_soutezi* a zobraz formulář „Výpis soutěží“
- 2) Uživatel vybere z *p.seznam_soutezi* identifikační číslo soutěže do *p.id_ts*.
- 3) Načti všechny Profesionály, kteří vyřešili týdenní soutěž. A mají vyřešeno alespoň jedno soutěžní zadání. Z tabulky *Vysledky_souteze* kde *p.id_ts = id_ts*.
- 4) Vypiš daný seznam řešitelů a seřaď jejich pořadí podle, čísla týdenní soutěže, počtu vyřešených a průměrnému času. Vypiš *id_ts, pocet_vyresenych_her, prumerny_cas, loginH, jmeno, prijmeni*.



Obr. 20 – Minispecifikace – Výpis řešitelů



Obr. 21 – Minispecifikace – Výpis výsledků řešitelů- soutěž

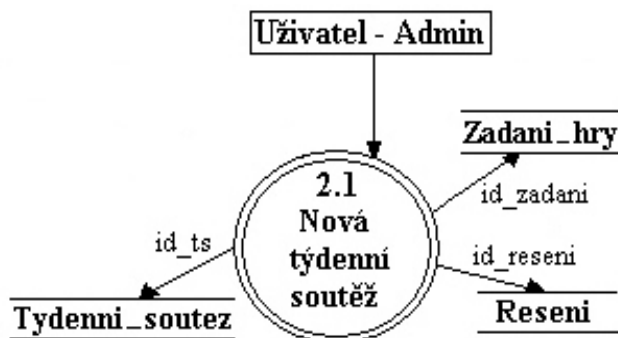
5.3. Minispecifikace – Týdenní soutěž

5.3.1. Nová týdenní soutěž

Algoritmus:

- 1) Zobraz formulář Nová týdenní soutěž.

- 2) Vygeneruj číslo týdenní soutěže (s číslem $p.id_ts = RRRRTT$ kde RRRR je rok a TT je číslo týdne v daném roce).
- 3) Načti z tabulky Tydenni_soutez počet vět s $p.id_ts$
- 4) Jestliže počet vět > 0 , vypiš hlášení „Soutěž pro tento týden již byla vygenerována“ a skonči, jinak pokračuj na následující bod.
- 5) Vygeneruj 7 nových zadání s číslem $p.id_ts$, pro následující týden $id_zadani = RRRRMMDD$ (kde RRRR je rok, MM je měsíc a DD je den).
- 6) Ulož týdenní soutěž do tabulky Tydenni_soutez podle id_ts .
- 7) Ulož 7 vygenerovaných zadání do tabulky Reseni jako *spravne_reseni*.



Obr. 22 – Minispecifikace – Týdenní soutěž

Nová týdenní soutěž

Číslo soutěže : $id_ts = RRRRTT$

Zadání soutěže :

1. $id_zadani = RRRRMMDD$

2. $id_zadani = RRRRMMDD$

...

7. $id_zadani = RRRRMMDD$

Uložit

Obr. 23 – Minispecifikace – Týdenní soutěž

5.3.2. Přidání a kontrola řešení Sudoku

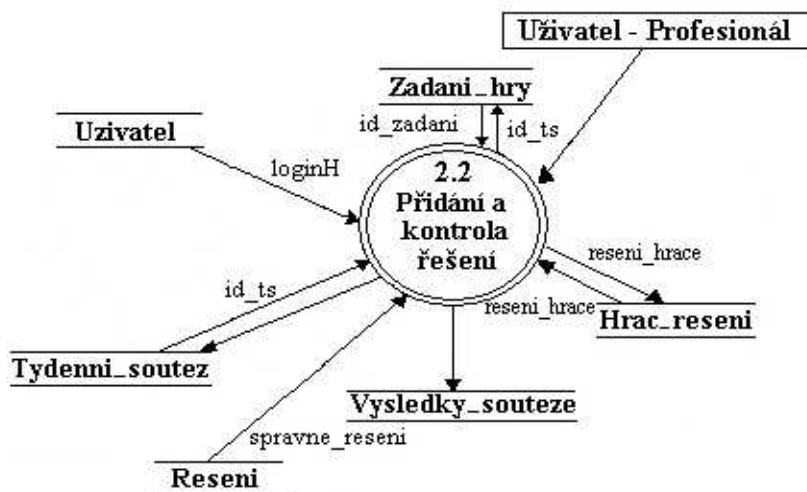
Předpokladem správného postupu algoritmu je to, že uživatel je přihlášen pod svým loginem – $p.loginH$.

Algoritmus:

- 1) Načti dnešní datum do $p.datum$ ve formátu rrrrmmdd.
- 2) Načti id_ts do $p.id_ts$.
- 3) Načti zadání hry s dnešním datem do $p.id_zadani$ ze Zadani_hry
- 4) Z tabulky Vysledky_souteze načti datum poslední aktualizace – $datum_aktualizace$
- 5) Načti z tabulky Zadani_hry identifikační číslo zadání – id_zadani , a z tabulky Uzivatel login Profesionála – $loginH$. Z tabulky Vysledky_souteze načti datum poslední

aktualizace – *datum_aktualizace* pro daného hráče *p.loginH* a danou týdenní soutěž *p.id_ts* a vykonaj podmínku:

- a) Pokud se *datum_aktualizace* se rovná dnešnímu datu *p.datum* vypiš následující větu. „Dnešní zadání soutěže jste již řešil. Zkuste to zase zítra.“ a ukonči algoritmus, jinak pokračuj dále.
- 6) Zobraz formulář „Řešení soutěžního sudoku – online“ * viz minispecifikace (Obr. 25)
- 7) Zapamatuj čas začátku.
- 8) Hráč vloží své řešení a řešení potvrdí – *p.reseni_hrace*.
- 9) Ukonči měření času a ulož jej do *p.cas_reseni*
- 10) Ulož řešení hráče do tabulky *Hrac_reseni* s dnešním datem jako novou větu.
- 11) Po úspěšném uložení do tabulky *Hrac_reseni* vypiš na obrazovku následující zprávu, která bude uživatele informovat. „Řešení dnešní soutěže bylo úspěšně uloženo“
- 12) Z tabulky *Reseni* načti správné řešení – *spravne_reseni* podle *id_reseni* ze *Zadani_hry* a aktuálním datem.
- 13) Porovnej řešení hráče – *reseni_hrace* z tabulky *Hrac_reseni* s správným řešením – *spravne_reseni* z tabulky *reseni*
- 14) Pokud se řešení shodují, vypiš „Gratulujeme! Vaše řešení je správné“ a pokračuj následujícím bodem, jinak vypiš „Bohužel, Vaše řešení není správné“ ulož počet chyb do *pocet_chyb* tabulky *Hrac_reseni* a skonči.
- 15) Vyhledej v tabulce *Vysledky_souteze* větu podle *p.id_ts* pro daný login profesionála *p.loginH*.
 - a) Jestliže záznam neexistuje, vlož nový záznam do tabulky *Vysledky_souteze* kde doplň *loginH* = *p.login*, *id_ts* = *p.id_ts*, *pocet_vyresenych_her* = 1, k *prumerny_cas* a *cas_reseni* přidej *p.cas_reseni*, aktualizuj datum podle aktuálního data.
 - b) Jestliže záznam existuje, načti jej do paměťových proměnných, *pocet_vyresenych_her* zvyš o jedna, k *cas_reseni* přidej *p.cas_reseni*, vypočítej průměrný čas – (*prumerny_cas* / *počet_her*) a datum aktualizace změn podle aktuálního data.



Obr. 24 – Minispecifikace – Přidání a kontrola řešení týdenní hry

Řešení soutěžního sudoku – online

Id zadání : *id_zadani*

Soutěž : *id_ts*

Hráč : *loginH*

Obtížnost : *typ_obtiznosti*

Odeslat

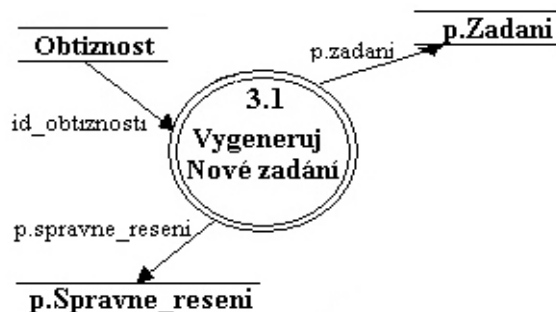
Obr. 25 – Minispecifikace – Řešení soutěžního sudoku

5.4. Minispecifikace – Hra pro zábavu

5.4.1. Vygeneruj nové zadání

Algoritmus:

- 1) Vygeneruj podle obtížnosti z tabulky Obtiznost – *id_obtiznosti* nové zadání.
- 2) Ulož nově vygenerované vyplněné zadání do proměnné *pSpravne_reseni* – *p.spravne_reseni* a ulož do proměnné *pZadani* – *p_zadani*.



Obr. 26 – Minispecifikace – Vygeneruj zadání

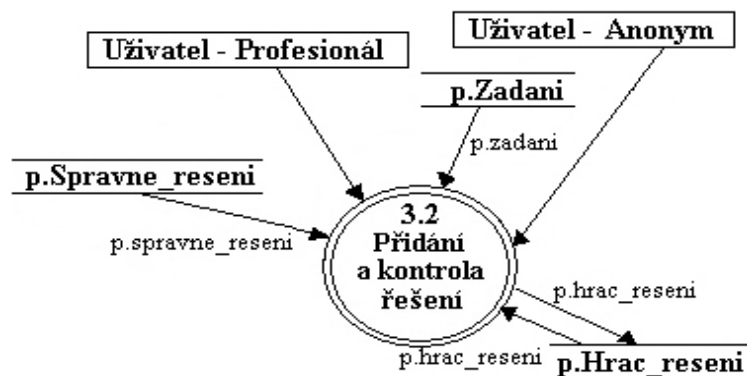
5.4.2. Přidání a kontrola řešení

Hru pro zábavu mohou hrát jak přihlášení uživatelé – Profesionál, tak uživatelé, kteří jsou nepřihlášení – Anonym.

Algoritmus:

- 1) Načti zadání hry z proměnné *p.Zadani* – *p.zadani*
- 2) Zobraz formulář „Sudoku pro zábavu – Online“ * viz minispecifikace (Obr.28)
- 3) Spust' měření času
- 4) Hráč vloží své řešení a řešení potvrdí

- 5) Ukonči měření času
- 6) Ulož dočasné řešení do proměnné $p.Hrac_reseni$ – $p.reseni_hrace$
- 7) Z proměnné $p.Spravne_reseni$ – $p.spravne_reseni$ načti správné řešení a porovnej s řešením hráče $p.reseni_hrace$
- 8) Pokud je řešení hráče $p.reseni_hrace$ totožné se správným řešením $p.spravne_reseni$ vypiš informaci pro uživatele – „Blahopřejeme Vaše řešení daného sudoku bylo správné“
- 9) Pokud řešení hráče $p.reseni_hrace$ není totožné se správným řešením $p.spravne_reseni$ vypiš informaci pro uživatele – „Bohužel Vaše řešení nebylo správné“
- 10) Ihned po potvrzení daného hlášení přepni uživatele na úvod a ukonči algoritmus



Obr. 27 – Minispecifikace – Přidání a kontrola řešení hry pro zábavu

Sudoku pro zábavu – Online

Id zadání : id_zadani

Obtížnost : $typ_obtiznosti$

Odeslat

Obr. 28 – Minispecifikace – Sudoku pro zábavu

6. Návrh implementace

6.1. Změny typů atributů tabulek v části datové analýzy

V první části bakalářské práce, tedy části datová analýza, jsem během návrhu a postupu řešení při implementaci musel změnit datové typy u některých atributů v tabulkách.

Hodnoty se měnily pouze u níže vypsanych atributů. Ostatní atributy tabulek se oproti původnímu návrhu nikterak nezměnily.

6.1.1. Tabulka Uživatel

Tabulka Uživatel doznala oproti původnímu předpokladu změnu pro atribut ban, kdy byla změněna původní hodnota datového typu atributu z hodnoty Char na hodnotu Enum (Ano, Ne).

6.1.2. Tabulka Obtiznost

V tabulce Obtiznost jsem původně použil u atributu schovanych_poli datový typ Int. Tento datový typ používám v modifikované podobě i nadále, specifikoval jsem jej jako tinyint. Oproti hodnotě int je tinyint rozsahově menší, přesněji v rozsahu od -128 až 127 nebo v rozmezí 0 – 255. Druhou podobu tohoto datového typu atributu budu používat ve své databázi [16].

6.1.3. Tabulka Hrac_reseni

V této tabulce jsem změnil původně použitou hodnotu int u atributu pocet_chyb, na hodnotu tinyint.

6.1.4. Tabulka Vysledky_souteze

Tabulka Vysledky_souteze se změnila oproti původnímu návrhu v atributu pocet_vyresenych_her a pocet_chyb. Tento typ atributu byl modifikován z int na tinyint. Popis tohoto datového typu je uveden výše v tabulce Obtiznost.

6.2. Vzhled aplikace

Při řešení jsem kladl důraz především na stránku funkčnosti, ale snažil jsem se zaujmout hráče po stránce grafické. Design webové aplikace by měl uživatele zaujmout, nesmí být však zbytečně nepřehledný. Celá grafika bude založena na kaskádových stylech (dále jen CSS stylech).

Během hledání vhodného grafického vzhledu, který by bylo vhodné použít pro mou webovou aplikaci, jsem našel mnoho již vytvořených vzorů (templates). Z těchto vzorů jsem vybral dle mého názoru nejprehlednější a grafický vyvážený - Interactive Media¹¹ - z webové stránky Free CSS¹². Tento vzhled se po malé modifikaci nejlépe hodil pro mou webovou aplikaci. Některé grafické prvky nebudou však využity.

¹¹ <http://www.free-css.com/free-css-templates/page81/interactive-media.php#bookmarks>

¹² <http://www.free-css.com/>

6.3. Pojmosloví Sudoku implementace

Před samotnou implementací je potřeba si ujasnit pojmosloví hry.

Buňka

Je místo pro umístění jednoho čísla (hodnoty 1-9) v dané hře. V grafické podobě se jedná o jeden čtvereček z jednaosmdesáti.

Region

Jsou obvykle 3 x 3 buňky. Těchto regionů obsahuje Sudoku devět.

Sudoku

Jedná se o celé zadání hry, skládající se z devíti regionů, respektive jednaosmdesáti buněk, do kterých jsou zadávány číslice 1-9.

6.4. Vývoj aplikace

Aplikaci budu vytvářet na následujícím hardwaru a softwaru:

Hardware: PC Intel Celeron 1,2GHz
 Pamět 1 GB
 Pevný disk 60 GB

Software: Windows XP
 BlueFish¹³
 EasyPHP¹⁴
 PHPMYAdmin¹⁵

6.5. Použité technologie

Tato část bude podrobně rozebírat použité technologie, pomocí kterých byla celá aplikace naprogramována.

6.5.1. PHP

6.5.1.1. Historie PHP

Původní označení pro skriptovací programovací jazyk PHP bylo Personal Home Page. Historie PHP, jehož autorem je dánský programátor Rasmus Lerdorf, se začíná v roce 1994, kdy byla napsána první binární část Common Gateway Interface neboli CGI v programovacím jazyku C. Téhož roku spojil CGI s jiným programem Form Interpreter, který sám napsal a nazval jej jako PHP/FI. Tento programovací jazyk, jenž obsahoval širokou implementaci pro programovací jazyk C a navíc uměl komunikovat s databázemi, již umožnil vytvořit první funkční dynamické webové aplikace. Veřejně byl jazyk PHP vydán 8. června 1995. Od této doby byl samotný skriptovací jazyk PHP mnohokrát předěláván a zlepšován. Nejpoužívanější verzí je PHP 5 a záleží pouze na čase, kdy se objeví nejnovější verze PHP 6 [17].

¹³ <http://bluefish.openoffice.nl/>

¹⁴ <http://www.easyphp.org/>

¹⁵ <http://www.phpmyadmin.net>

Programování v PHP se velmi podobá programování v ostatních skriptovacích jazycích. Pokud má uživatel, jenž se chce naučit programovat v PHP již nějaké zkušenosti z jiných jazyků jako je například ASP, nebude mít žádný problém se jazyk PHP naučit [18].

6.5.1.2. Skript v PHP

Je to textový soubor s příponou, která má většinou tvar .php. Může však mít i jinou koncovku jakou je například .php3, .php4 či .phtml. Uvnitř souboru najdeme směsici kódu HTML a PHP. PHP skripty jsou většinou prováděny na straně serveru, k uživateli je přenesen až výsledek jejich činnosti. Kód PHP je od kódu HTML oddělen speciálními znaky, aby server mohl snadno určit způsob jeho interpretace do prohlížeče. Začátek kódu PHP označujeme <? Nebo také <?php a ukončení jako >. PHP je nezávislý na platformě, skripty fungují na většině operačních systémů. Syntaxe jazyka je inspirována několika programovacími jazyky, jako jsou Perl, C, Pascal, a Java [17, 18].

6.5.1.3. Výhody a nevýhody PHP

Skriptovací jazyk PHP se stal oblíben díky své jednoduchosti možností rychlého použití a díky tomu, že kombinuje vlastnosti více programovacích jazyků a nechává tak vývojáři částečnou svobodu. Jazyk PHP má velké množství kladů ale i záporů. Mezi kladné věci tohoto jazyka patří především to, že je multiplatformní, to že existuje také velmi rozsáhlá dokumentace ale hlavně obrovská podpora hostingových služeb a velké množství již zhotovených projektů a kódů které jsou většinou zdarma. Mezi negativní věci patří to, že jazyk PHP není nikde definován, je popsán pouze jeho implementací či chybí konzistentní pojmenování funkcí. Asi největším záporem tohoto jazyka je chybějící ladící nástroj [17].

6.5.2. MySQL

MySQL je databázový systém vytvořený švédskou firmou MySQL AB. Zkratka MySQL - My Structured Query Language znamená v překladu systém pro řízení databází. Hlavními autory jsou Michael Widenius a David Axmark. MySQL je multiplatformní databáze. Komunikace probíhá podle jazyka SQL. Tento databázový systém je možné si relativně snadno stáhnout a nainstalovat.¹⁶ Díky tomu, že se jedná o volně šiřitelný software (open-source), patří MySQL stále k nejrozšířenějším databázovým systémům. Výhodou MySQL je to, že již od začátku je optimalizováno především na rychlost. Nevýhodou bylo ještě donedávna to, že systém nepodporoval trigery či uložené procedury [19, 20, 21].

6.5.3. JavaScript

JavaScript je multiplatformní, objektově orientovaný skriptovací jazyk. Autorem tohoto jazyku je Brendan Eich. Tento skriptovací jazyk se stále zpravidla používá, jako interpretovaný programovací jazyk pro www stránky tedy se nikterak nemusí kompilovat. Velkou výhodou, především díky své jednoduchosti je to, že je zapisován přímo do HTML kódu. JavaScriptem jsou obvykle ovládány interaktivní prvky, jako jsou například tlačítka či textové pole. JavaScript je klientský skript. To znamená, že program odesílá se stránkou na stranu klienta, především tedy do prohlížeče, a tam jsou tyto skripty teprve vykonány. Dříve měl tento jazyk problém především s funkčností na některých prohlížečích, nyní však funguje na drtivě většině všech existujících prohlížečů [22, 23].

¹⁶ <http://www.mysql.com/>

6.5.4. HTML

HTML neboli HyperText Markup Language je značkovací jazyk pro hypertext. Je jedním z jazyků pro vytváření www stránek. V současné době existuje řada grafických editorů, u kterých nám stačí pomocí myši vybrat z nabídky, co přesně chceme a editor již sám vytvoří přesný HTML kód [24, 25].

Struktura HTML souboru

- Deklarace DTD
Povinná až od verze 4.01, uvádíme jí direktivou `<!DOCTYPE`.
- Kořenový element
Element `html` skládající se ze značek `<html>` a `</html>` značící začátek a konec celého dokumentu. Kořenový element je povinný, otevírací a ukončovací značka povinná není.
- Hlavička elementu
Obsahuje metadata, která se vztahují k celému dokumentu. Definujeme zde například název dokumentu, jazyk, kódování, klíčová slova nebo popis. Hlavičku uzavírají značky `<head>` a `</head>`. Stejně jako výše je element `head` povinný, otevírací a ukončovací povinný není.
- Tělo dokumentu
Obsahuje vlastní text dokumentu. Tento úsek označujeme značkami `<body>` a `</body>`. Element `body` je povinný, ale jeho otevírací a koncová značka povinná není, prohlížeč si jí sám doplní podle kontextu [24].

6.5.5. CSS

Kaskádové styly neboli Cascading Style Sheets jsou jazykem pro popis zobrazení stránek napsaným především v jazycích HTML, XHTML či XML. Hlavním smyslem těchto stylů je oddělit vzhled od struktury a obsahu dokumentu. Mezi výhody CSS můžeme zařadit velmi rozsáhlé možnosti formátování textu, jednoduchost při údržbě webu, dobrou spolupráci s JavaScriptem nebo formátování jakéhokoli jazyku XML. Hlavní nevýhodou je místy nedostatečná podpora v majoritních prohlížečích. Velmi častým jevem je naimplementovat CSS styl tak, aby se ve všech prohlížečích zobrazoval stejně a bez chyby. V případě že je CSS styl zobrazován v každém prohlížeči jinak, autor specifikuje pro který typ webového prohlížeče je daný styl určen [26].

6.6. Seznamy primárních a cizích atributů – indexace MySQL

V mé bakalářské práci budu používat pouze indexy, které budou udržované. V mém případě nemám jakoukoli potřebu indexy přepínat, vypínat. Má aplikace není tak velké a nebude mít tolik potřebu jiných dočasných indexů apod.

Tabulka `Uzivatel` – `loginH`, tento základní index budeme používat při výpisech.

Tabulka `Obtiznost` – `id_obtiznosti`, budeme používat při samotných hrách `Sudoku`.

Tabulka `Zadani_hry` – `id_zadani`, budeme používat při rozlišování jednotlivých zadání.
`id_ts` tento cizí klíč budeme používat při soutěžním `sudoku`

Tabulka `Reseni` – `id_reseni`, používáme při rozlišení jednotlivých řešení zadání.

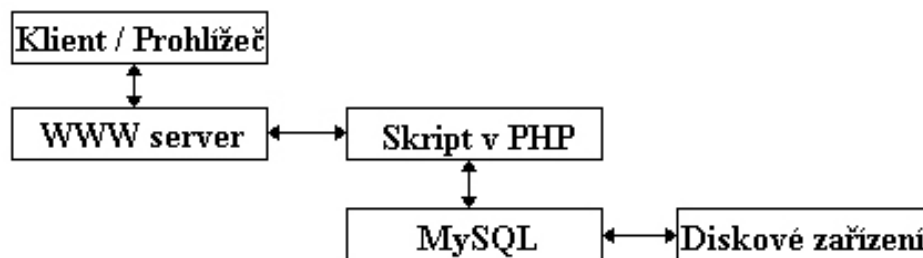
Tabulka `Hrac_reseni` – `id_hracreseni`, rozlišujeme díky tomuto indexu různé řešení hráče.

Tabulka `Tyddenni_soutez` – `id_ts`, rozlišujeme týdenní soutěže.

Tabulka Vysledky_souteze – id_vysledku použijeme při výpisu výsledků týdenní soutěže.
loginH cizí klíč použijeme při výpisu výsledků týdenních soutěží.
id_ts cizí klíč budeme používat ve výpisech výsledků pro daný soutěžní týden.

6.7. Komunikace uživatele a Sudoku aplikace

Celá aplikace spočívá na komunikaci typu klient/server. Klient pomocí prohlížeče navštíví webovou aplikaci. Dalším krokem je skript PHP a komunikace s MySQL. Návrh můžete, viděl na následujícím obrázku. (Obr. 29)



Obr. 29 – Komunikace s aplikací

6.8. Generátor Sudoku

Pro správnou funkčnost aplikace, bylo zapotřebí vytvořit, případně nalézt a upravit generátor zadání Sudoku. Na internetu se nachází různé generátory, případně řešiče hry. Pro svůj webový server jsem použil a dále předělal jeden z nich ¹⁷, který byl pro mé potřeby nejlépe použitelný. Generátor byl přepracován a lze jej nalézt (včetně celé aplikace) na přiloženém CD.

7. Popis implementace

V následující kapitole nastíním dokumentaci celé aplikace. Seznámím, z jakých souborů se aplikace skládá, představím grafickou podobu a předvedu se základní práci s aplikací.

7.1. Databáze webové aplikace

Databázová část webové aplikace je již přednastavena a není tedy žádný důvod databázi znovu instalovat či jakkoli doplňovat. Celý systém i databáze byly odzkoušeny a hodnoty v tabulkách dostačují pro správné fungování Sudoku serveru. Databázová část byla vytvořena v MySQL pomocí grafického prostředí pro MySQL - PHPMyAdmin.

7.2. Obsluha programu

Samotná obsluha dané aplikace probíhá pomocí klávesnice a myši. Pomocí myši se lze přepínat mezi jednotlivými položkami. Pro přihlášení používáme odkazu přihlásit, pro odhlášení odkazu odhlásit se. Aplikace jede na webovém serveru a aplikaci ukončíme zavřením internetového prohlížeče.

¹⁷ <http://www.phpclasses.org/package/4980-PHP-Very-small-Sudoku-generator.html>

7.3. Analýza dotazníku – testování aplikace

Po dokončení aplikace jsem požádal testery, aby vyzkoušeli aplikaci a vyjádřili svůj názor do připraveného dotazníku. Dotazník byl zaměřen na otázky směřující k funkčnosti aplikace a celkovou spokojenost s webem Sudoku.

Dojem z grafického prostředí a navržení struktury webu hodnotili všichni uživatelé kladně. Většina uživatelů se do doby, než testovali tuto aplikaci, buď nesetkala s jiným Sudoku webem nebo si již nepamatují název. Všichni uživatelé byli plně spokojeni s funkčností webu a také s úrovní obtížnosti hry. Uživatelé byli ochotni se v rámci přístupu k soutěži zaregistrovat.

Poslední otázkou uživatele navrhovali budoucí přidání nových her do naší aplikace. Například se zde objevil název hry Kakuro.

7.4. Výpis všech vytvořených souborů při implementaci

Zde budou vypsány všechny vytvořené soubory. Adresáře budu značit velkými písmeni, soubory malými s příponou.

Kořenový adresář SUDOKU

autorizace.php - Soubor zajišťující nutnost autorizace pro vstup na určité stránky aplikace.

blokuziv.php – Zablokování uživatele.

casofunkce.php – Soubor obsahuje funkce časové, používající se v aplikaci.

gensouteze.php – Generování soutěžních zadání.

hlavicka.php – Standardní hlavička stránky.

hrat.php – Soubor obsahující výběr a možnost hry pro zábavu.

index.php – Hlavní stránka aplikace.

kontrola.php – Kontrola správného řešení hry pro zábavu.

mysql.php – Soubor obsahující přístupy k databázi MySQL

napoveda.php – Návod k celé aplikaci.

navigace.php – Standardní navigace – menu stránky.

odhlaseni.php – Možnost odhlášení se z aplikace.

pata.php – Standardní ukončení stránky.

prihlaseni.php – Možnost přihlásit se do aplikace.

prmenu.php – Standardní pravé menu modifikované zvlášť pro hráče a pro administrátora.

registrace.php – Registrace do aplikace.

skripty.js – skripty

skripty2.js – skripty

soutez.php – Soutěžní zadání hry – týdenní soutěž.

sudoku-engine2.php – Generátor Sudoku.

upravuziv.php – Soubor s možností měnit informace a detaily o uživateli.

vysledky.php – Soubor obsahující výsledky týdenních soutěží.

CSS

main.css – tento soubor obsahuje vlastnosti a nastavení stylů všech stránek.

IMAGES – všechny soubory obsažené v tomto adresáři, jsou obrázky, které se používají při grafickém vzhledu stránky.

barbg.gif

h2bg.gif

headerbg.gif

sideh2bg.gif

7.5. Konečný vzhled webové aplikace

Pro lepší přehled pod Úvodní stranou ukážu celý vzhled systému. Celý vzhled společně s konečnou dokumentací naleznete na přiloženém CD.

7.5.1. Úvodní strana



Obr. 30 – Úvodní strana aplikace

Anonymní hráč po spuštění aplikace, jako první uvidí úvodní stránku (Obr. 30). Na této stránce se nachází přivítání a obecné informace o Sudoku. V horní navigaci stránky má anonymní hráč možnost se přihlásit pomocí záložky přihlásit se. Horní řada odkazů se po přihlášení profesionálního hráče modifikuje a již neobsahuje odkaz registrace. V případě anonymního hráče obsahuje stále stejné odkazy – Úvod, Registrace, Hra, Soutěž, Výsledky a Nápověda. V pravé části těla stránky jsou umístěny odkazy na jiné dle mého zajímavé Sudoku webové prezentace. Logo SUDOKU WEB! Vás při kliknutí automaticky přesměruje na úvodní stránku aplikace.

7.5.2. Registrace

Pod odkazem Registrace se skrývá jednoduchý formulář. Ten uživatel pravdivě vyplní. Zvolí si a vypíše své uživatelské jméno neboli Login, Jméno, Příjmení, Heslo, Potvrzení hesla, E-mail a nakonec Antispam. Všechny kolonky registrace musí být vyplněny, jinak se uživatel nebude moci do aplikace registrovat. Heslo má nastavenou povinnou délku, e-mail musí být ve formátu aaa@bbb.ccc, jiná verze není dovolena. Na konci se nachází Antispam, který nám zabraňuje automatickému zahlcování databáze různými roboty. Po registraci se již hráč bude moci přihlásit pod zvoleným loginem (Obr. 31).

Registrace

Login:

Jméno:

Příjmení:

Heslo:

Heslo ještě jednou:

E-mail:

Antispam: 20 - 4 =

Obr. 31 – Okno registrace

7.5.3. Hra pro zábavu

Odkaz hra, je odkazem na „hru pro zábavu“. Tuto hru mohou hrát jak neregistrovaní hráči neboli anonymové, tak hráči registrovaní neboli profesionálové. Poté co si uživatel vybral hru, bude zobrazena nabídka dané obtížnosti. Obtížnost lehká, střední nebo těžká. Vybereme si tedy například obtížnost lehkou. (Obr. 32)

Hra

Zvolte úroveň hry:

☐ Lehká obtížnost

☐ Střední obtížnost

☐ Těžká obtížnost

Obr. 32 – Vyberte si úroveň hry

Okamžitě po vybraní obtížnosti se nám zobrazila úvodní stránka nově vygenerované hry. (Obr. 33) Tuto hru hráč vyplní, klikne na odeslat a potvrdí či nepotvrdí odeslání své odpovědi. V případě chyby může hráč kliknout na Začít znovu a hodnoty, které zadal, budou smazány. Avšak aby věděl za jaký čas celkově Sudoku zvládl, běží v horní části stránky stopky, které se i přes kliknutí na Začít znovu neobnoví. Toto je zde z důvodu aby uživatel nepodváděl a to i za okolnosti, že hra pro zábavu nemá žádnou souvislost se soutěžní hrou. Jde tedy jen o jakousi prevenci. Pokud je řešení uživatele správné, vypíše se mu jeho správné řešení a gratulace. Pokud není uživatelské řešení správné, zobrazí se mu jeho řešení s vyznačenými místy, kde udělal chybu.

Hra

Obtížnost: Lehká
Max. počet schovávaných polí: 10
Čas řešení: 00:00:04

1	3	9	8	2	4		5	7
7		5	6	9	1	8	2	3
6		8		3	7	9	4	1
3	5		7	4	9	2	8	6
	9	2	1	6	8	3	7	5
8	7	6	2	5	3	1	9	4
9	8	7		1	6	5	3	2
2	1	3		7		4	6	8
5	6	4	3	8		7	1	9

Obr. 33 – Hra pro zábavu – zadání

8. Závěr

Cílem této bakalářské práce s názvem Herní server Sudoku bylo popsat a analyzovat hru Sudoku a vytvořit webovou aplikaci této hry.

V teoretické části jsem představil a nastínil samotnou hru Sudoku. V dalších částech jsem analyzoval a vytvářel databázový systém pro webovou aplikaci. Tento systém jsem dále definoval a řídil jsem se touto analýzou při implementaci informačního systému.

V druhé, praktické části jsem implementovat webovou aplikaci. Tato aplikace je součástí přiloženého CD. Mým úkolem v této části bylo také vytvoření příručky pro uživatele, aby věděli, jak se systémem pracovat a také příručku pro programátory, ve které jsou popsány vytvořené soubory. Tyto příručka jsou také součástí CD.

Cíl bakalářské práce se mi tímto podařilo splnit. Výsledný systém, který jsem vytvořil je plně funkční. Již nyní mohu nastínit další možné kroky, které by vedli k zdokonalení webové aplikace. Aplikace by mohla být rozšířená o měsíční soutěž, dále by bylo možné ji rozšířit a diferencovat soutěže s ohledem na různé věkové skupiny (soutěž pro děti, dospělé apod.). Webový portál by také v budoucnu mohl nabídnout jiné hry podobné Sudoku, které vznikají a stávají se oblíbenými.

Literatura

- [1] *Sudoku-hra.cz* [online]. 2007 [cit. 2010-02-12]. Historie sudoku. Dostupné z WWW: <<http://www.sudoku-hra.cz/historie-sudoku.php>>.
- [2] *Sudoku-Zdarma.cz* [online]. 2009 [cit. 2010-02-12]. Historie. Dostupné z WWW: <<http://www.sudoku-zdarma.cz/historie/>>.
- [3] SEILER, Jens. *Rychle počítat... a lépe si pamatovat*. Lichtenau : AOL Verlag, 2005. Sudoku, s. 104.
- [4] *Sudoku.hu.cz* [online]. 2006 [cit. 2010-02-12]. Pravidla sudoku. Dostupné z WWW: <<http://www.sudoku.hu.cz/pravidla-sudoku.html>>.
- [5] Sudoku#Princip hry In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 23.9.2005, 19.1.2010 [cit. 2010-02-12]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Sudoku#Princip_hry>.
- [6] *Sudoku-hra.cz* [online]. 2007 [cit. 2010-02-12]. Historie sudoku. Dostupné z WWW: <<http://www.sudoku-hra.cz/pravidla-sudoku.php>>.
- [7] Sudoku#Metody řešení In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 23.9.2005, 19.1.2010 [cit. 2010-02-15]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Sudoku#Metody_reseni>.
- [8] HORÁK, Martin . *Sudoku na webu: on-line sudoku přesně pro vás* [online]. 2005 [cit. 2010-03-07]. Techniky luštění klasického sudoku. Dostupné z WWW: <<http://sudoku-na-webu.cz/index.php?sub=techniky&sesid=>>>.
- [9] Relační_databáze In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 26.11.2004, 1.2.2010 [cit. 2010-03-08]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Relační_databáze#Primární_klíč>.
- [10] Relační_databáze In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 26.11.2004, 1.2.2010 [cit. 2010-03-08]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Relační_databáze#Cizí_klíč>.
- [11] Tabulka_(databáze) In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 24.8.2006, 1.2.2010 [cit. 2010-03-08]. Dostupné z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Tabulka_\(databáze\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Tabulka_(databáze))>.
- [12] ERD In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 30.12.2008, 15.11.2009 [cit. 2010-03-08]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/ERD>>.
- [13] ING. ŠEPTÁKOVÁ, Emilie. *Teorie zpracování dat* [online]. 2007 [cit. 2010-03-08]. Teorie zpracování dat. Dostupné z WWW: <<http://www.cs.vsb.cz/septakova/tzd/index.html>>.
- [14] Diagram datových toků In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 30.12.2008, 9.3.2010 [cit. 2010-03-11]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Diagram_datových_toků>.
- [15] DOC. RNDR. ŠARMANOVÁ, Jana, CSc. *Databázové a informační systémy* [online]. 2007 [cit. 2010-04-15]. Studijní text. Dostupné z WWW: <<http://www.elearn.vsb.cz/archivcd/FEI/DAIS/DAIS.pdf>>.
- [16] CHURÝ, Lukáš. *Programujte.com* [online]. 2004 [cit. 2010-03-25]. Přehled datových typů v MySQL. Dostupné z WWW: <<http://programujte.com/?akce=clanek&cl=2007052903-prehled-datovych-typu-v-mysql>>.

- [17] PHP In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2.6.2004, 24.3.2010 [cit. 2010-04-02]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Php>>.
- [18] MACH, Jakub. *PHP: pro úplné začátečníky*. Brno: Computer Press, 2003. Hlavní rysy PHP, s. 167.
- [19] STEPHENS, K. Ryan; PLEW, R. Ronald. *Naučte se SQL za 21 dní*. Brno : Computer Press, 2004. Začínáme s SQL, s. 580.
- [20] Mysql In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 21.11.2004, 24.2.2010 [cit. 2010-04-02]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Mysql>>.
- [21] ARTIC STUDIO. *Artic-studio.net* [online]. (2005) [cit. 2010-04-02]. Co je to databáze MySQL. Dostupné z WWW: <<http://www.artic-studio.net/slovnicek-pojmu/databaze-mysql>>.
- [22] Javascript In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 12.8.2004, 1.3.2010 [cit. 2010-04-04]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Javascript>>.
- [23] JANOVSKEÝ, Dušan. *Jakpsatweb.cz* [online]. (2008) [cit. 2010-04-04]. Úvod do JavaScriptu. Dostupné z WWW: <<http://www.jakpsatweb.cz/javascript/javascript-uvod.html>>.
- [24] HyperText Markup Language In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 16.7.2004, 23.3.2010 [cit. 2010-04-06]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/HyperText_Markup_Language>.
- [25] JANOVSKEÝ, Dušan. *Jakpsatweb.cz* [online]. (2008) [cit. 2010-04-06]. Základy HTML, jak na HTML. Dostupné z WWW: <<http://www.jakpsatweb.cz/zaklady-html.html>>.
- [26] Cascading Style Sheets In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 28.10.2004, 6.4.2010 [cit. 2010-04-]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets>.

Přílohy

Na CD se jako příloha nachází tyto soubory.

Zadání bakalářské práce
Bakalářská práce
Uživatelská příručka
Programátorská příručka
Aplikace Sudoku